

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-207127

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

(21)Application number : 11-007312

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.01.1999

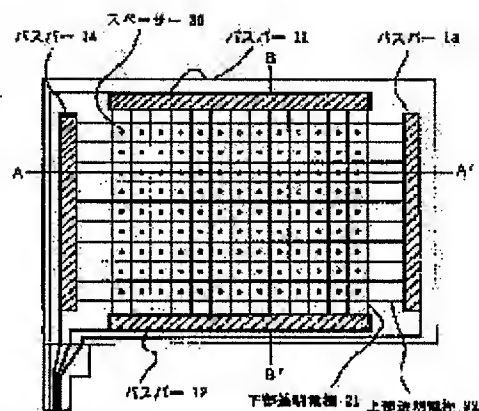
(72)Inventor : KOMURA SHINICHI
FUNAHATA KAZUYUKI

(54) TOUCH PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high transmission factor for a touch panel arranged on a display device, such as a liquid crystal display device used as an input device.

SOLUTION: For this touch panel, mutually parallel bus bars 11 and 12, an insulating substrate extending from the bus bar 11 to the bus bar 12 (in (y) direction) while forming plural stripe-shaped lower transparent electrodes 21 for connecting the bus bars 11 and 12, mutually parallel bus bars 13 and 14 and a flexible insulating film extending from the bus bar 13 to the bus bar 14 (in (x) direction), while forming plural stripe-shaped upper transparent electrodes 22 for connecting the bus bars 13 and 14 are stuck together via a spacer, while making the lower transparent electrodes 21 and the upper transparent electrodes 22 face each other.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A transparent insulating base material in which a lower transparent electrode of two or more stripe shape which is mutually extended toward another side from one side of a parallel lower electrode bus bar of a couple and said lower electrode bus bar, and connects a lower electrode bus bar of said couple was formed, It is mutually extended toward another side from one side of a parallel upper electrode bus bar of a couple, and said upper electrode bus bar, A flexible and transparent insulating film in which a lower transparent electrode of two or more stripe shape which connects an upper electrode bus bar of said couple was formed, via a spacer, A touch panel pasted together so that a lower transparent electrode and a top transparent electrode might be made to counter and a lower electrode bus bar of said couple and an upper electrode bus bar of said couple might intersect perpendicularly mutually.

[Claim 2]A transparent insulating base material in which a lower transparent electrode of mesh shape which connects a parallel lower electrode bus bar of a couple and a lower electrode bus bar of said couple mutually was formed, A flexible and transparent insulating film in which a lower transparent electrode of mesh shape which connects a parallel upper electrode bus bar of a couple and an upper electrode bus bar of said couple mutually was formed, via a spacer, A touch panel pasted together so that a lower transparent electrode and a top transparent electrode might be made to counter and a lower electrode bus bar of said couple and an upper electrode bus bar of said couple might intersect perpendicularly mutually.

[Claim 3]A touch panel characterized by a top transparent electrode and a lower transparent electrode of said mesh shape being lattice mesh shape in claim 2 statement.

[Claim 4]It is arranged so that said spacer may be located at each vertex of a quadrangle with which it was covered on a flat surface in claim 1 or three statements, A touch panel having arranged so that a top transparent electrode of said stripe shape and a lower transparent electrode or a top transparent electrode of said lattice mesh shape, and a lower transparent electrode may cross in the center of an outline of said quadrangle.

[Claim 5]It is arranged so that it may be located at each right hexagon vertex where it was covered with said spacer on a flat surface in claim 1 or three statements, A touch panel having arranged so that a top transparent electrode of said stripe shape and a lower transparent electrode or a top transparent electrode of said lattice mesh shape, and a lower transparent electrode may cross in said right hexagon center of an outline.

[Claim 6]A touch panel characterized by a top transparent electrode and a lower transparent electrode of said mesh shape being the mesh shape which covered with a right hexagon planate in claim 2 statement.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is arranged on the display of a liquid crystal display etc., and is concerned with the touch panel used as an input device.

[0002]

[Description of the Prior Art]The flexible insulating film in which transparent conducting films, such as ITO, and the bus bar of the parallel couple were formed like a JP,8-241160,A statement as conventional technology, The insulating base material with which transparent conducting films, such as ITO, and the bus bar of the parallel couple were formed is separated by a spacer etc. in few gaps, and there is a touch panel of composition of having pasted together so that both transparent conducting films might counter.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the touch panel using said conventional technology, an air layer exists among both ITO films. Since light was reflected by the difference of the refractive index of air and ITO, the transmissivity of the touch panel of said conventional technology was low. Transmissivity falls also by the absorption of light by ITO.

[0004]When the touch panel of said conventional technology was applied to especially a high-reflective-liquid-crystal display, in order that environment light might penetrate a touch panel in two round trips, there was a fault that a display will become very dark.

[0005]The purpose of this invention solves the technical problem of said conventional technology, and there is in providing a touch panel with high transmissivity.

[0006]

[Means for Solving the Problem]In order to solve said technical problem, in this invention, shape of ITO was made into a stripe or mesh shape, and a rate which penetrates a portion of ITO among lights which penetrate a touch panel was lessened.

[0007]Under the present circumstances, although transmissivity falls by reflection by refractive index difference of air and an insulating film, or refractive index difference of air and an insulating base material, light which penetrates a portion without ITO, Since it is small compared with a refractive index of ITO, as for a refractive index of a transparent plastic like a film like polyethylene terephthalate, or polycarbonate, transmissivity with it which has little reflection is obtained. [high]

[0008]Usually, reflectance in ITO and an air interface is dramatically as high as about 10% to reflectance in polyethylene terephthalate, polycarbonate, etc. and an air interface being about 4%. About 5 more% of light will be absorbed by ITO.

[0009]As mentioned above, since a rate of ITO in a field which penetrates light by making shape of ITO into a stripe or mesh shape decreases, transmissivity improves substantially.

[0010]ITO was formed in the whole surface of an insulating film and an insulating base material in said conventional technology. Therefore, if it pushes with a pen etc. and an insulating film and an insulating base material are contacted, it can be made to certainly flow through ITO by the side of an insulating film, and ITO by the side of an insulating base material.

[0011]However, since ITO is stripe shape or mesh shape in the case of this invention, even if an insulating film and an insulating base material contact, it may not flow, without ITO by the side of an insulating film and ITO by the side of an insulating base material contacting. So, it is effective when using ITO of stripe shape, or ITO of lattice mesh shape, and making a square vertex arrange a spacer and making it arrange so that ITO of stripe shape may pass along a center of this quadrangle operates a touch panel stably. When a square vertex is made to arrange a spacer and an insulating film is pushed with a pen etc., an insulating film and an insulating base material contact in the center of the outline aforementioned quadrangle. Therefore, if it arranges so that stripe shape by the side of an insulating film or the lattice mesh shape ITO, stripe shape by the side of an insulating substrate, or the lattice mesh shape ITO may cross in the center of said quadrangle, When an insulating film and an insulating base material contact, it is possible to make it flow through ITO on an insulating film and ITO on an insulating base material effectively.

[0012]If a vertex of a hexagon is made to arrange a spacer, an operation feeling which number density of a spacer became the highest, and load when an insulating film was pushed with a pen etc. became uniform, and was stabilized will be obtained. If it arranges like a case where a square vertex is made to arrange a spacer also in this case so that stripe shape by the side of an insulating film or the lattice mesh shape ITO, stripe shape by the side of an insulating substrate, or the lattice mesh shape ITO may cross in the center of said hexagon, When an insulating film and an insulating base material contact, it is possible to make it flow through ITO on an insulating film and ITO on an insulating base material effectively.

[0013]This invention operates as a touch panel of an analog resistance film system. A top transparent electrode which consists of ITO of stripe shape or mesh shape which pushed arbitrary positions (x, y) of an insulating film by Penn etc., and was provided in an insulating film, If voltage is made to impress between upper electrode bus bars of a parallel couple provided on an insulating film when contacting a lower transparent electrode which consists of ITO of stripe shape or mesh shape provided in an insulating base material, potential of a point of contact of a top transparent electrode will be decided by a division ratio corresponding to the distance x from a bus bar. At this time, since potential of a lower transparent electrode becomes equal to potential of a point of contact of a top transparent electrode, it can detect the position x by measuring potential of a lower transparent electrode.

[0014]If voltage is made to impress conversely between lower electrode bus bars of a parallel couple provided on an insulating base material, voltage of a point of contact of a lower transparent electrode will be decided by a division ratio corresponding to the distance y from a bus bar. At this time, since potential of a top transparent electrode becomes equal to potential of a point of contact of a lower transparent electrode, it can detect the position y by measuring voltage of a top transparent electrode.

[0015]An upper part [principle / above] transparent electrode is an electrode of two or more stripe shape extended to a x direction, and if an upper electrode bus bar of a parallel couple on an insulating film is connected, even if it is not a field electrode like said conventional technology, it is possible to detect the position x. A lower transparent electrode is an electrode of two or more stripe shape extended to a y direction, and if a lower electrode bus bar of a parallel couple on an insulating base material is connected, even if it is not a field electrode like said conventional technology, it is possible to detect the position x.

[0016]However, resistance of an electrode of stripe shape is uneven and an exact detecting position is not made to a case. Therefore, a lower transparent electrode and a top transparent electrode must be formed with high process tolerance.

[0017]If an electrode of mesh shape is used instead of an electrode of stripe shape, a detecting position high-precision also at coarse process tolerance is possible. For example, if an electrode of mesh shape is used for a top transparent electrode, not only a x direction but a y direction will be connected mutually. When voltage is impressed between upper electrode bus bars of a parallel couple on an insulating film, an electric potential gradient occurs in a x direction, but since it is connected to a y direction, potential of a mesh shape electrode becomes uniform in a y direction. Therefore, even if unevenness of resistance arises in part, an electric potential gradient produced in a x direction is not concerned with the position y, but becomes uniform, and an exact detecting position is possible for it. Also when an electrode of mesh shape is used for a lower transparent electrode, an electric potential gradient similarly produced in a y direction is not concerned with the position x, but becomes uniform, and an exact detecting position is possible for it.

[0018]When a transparent electrode of lattice mesh shape is used, a display may become hard to see according to a lattice pattern. Although what is necessary is to narrow a pitch of a lattice and just to keep a lattice from being conspicuous, in order to prevent this, moire will arise in interference between pitches of pixels, such as a liquid crystal display used in this case.

[0019]Moire can be reduced if a transparent electrode of right hexagon mesh shape is used instead of lattice meshes of a net. Usually, pixels, such as a liquid crystal display, are arranged in x and a y direction. Therefore, when a transparent electrode of lattice meshes of a net parallel to x and a y direction is used, it is easy to produce moire. In the case of right hexagon meshes of a net, since there are few portions parallel to x and a y direction, it becomes difficult to produce moire.

[0020]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the example of this invention is described using a drawing.

[0021](Example 1) The sectional view of B-B' and drawing 4 of the top view in which drawing 1 shows the composition of the 1st example of this invention, the sectional view of A-A' [in / in drawing 2 / drawing 1], and drawing 3 are perspective views.

[0022]On the insulating base material 41, the bus bar 11, the bus bar 12, the lower transparent electrode 21, and the spacer 30 are formed.

[0023]On the insulating film 42, the bus bar 13, the bus bar 14, the top transparent electrode 22, the bonding electrode 15, and the bonding electrode 16 are formed.

[0024]As shown in drawing 2 and drawing 3, the insulating base material 41 and the insulating film 42 are stretched by the glue line 80 so that the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 may counter.

[0025]ITO was used for the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22. As the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 were shown in drawing 3 and drawing 4 using a photograph process, it formed in stripe shape.

[0026]The bus bar 11 is connected to the bonding electrode 15, and the bus bar 12 is connected to the bonding electrode 16.

[0027]The glass plate was used for the insulating base material 41. A transparent resin board and a transparent plastic film can also be used instead of a glass plate. The polycarbonate film was used for the insulating film 42. Indium tin oxide (ITO) was used for the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22. If stripe width is narrow enough, an opaque metal thin film can also be used instead of ITO. Silver paste was used for the bus bars 11, 12, 13, and 14 and the bonding electrodes 15 and 16. The epoxy resin was used for the glue line 80. The spacer 30 formed acrylic acrylate resin in detailed dot form using the photograph process.

[0028]In this example, the spacer 30 was arranged in the shape of a lattice in the center of the square surrounded by the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22, as shown in drawing 1. Therefore, when the insulating film 42 is pushed with a pen etc., the center section of the four approaching spacers 30 can contact the insulating base material 41, and can make it flow through the lower electrode 21 and the upper electrode 22 electrically.

[0029]Like this example, it is possible by making the top transparent electrode 21 and the lower transparent electrode 22 into stripe shape to lessen the field of ITO occupied in the field of the insulating base material 41 and the insulating film 42, and to realize a touch panel with high transmissivity. It was 83% when the transmissivity of the produced touch panel was measured. It was 75%, when the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 using said conventional technology produced the touch panel using ITO of surface state and measured transmissivity for comparison. Thus, by using this example, it is possible to raise the transmissivity of a touch panel. Although not processed in this example in the field in which the lower transparent electrode 21 of the insulating base material 41 is formed, the field of an opposite hand, and the field in which the top transparent electrode 22 of the insulating film 42 is formed and the field of an opposite hand, Reflectance is further improvable if reflectance reduction, such as providing the multilayer film of a dielectric, is processed.

[0030]In this invention, since the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 are not uniform films unlike conventional technology, when it pushes with a pen etc., even if the insulating base material 41 and the insulating film 42 contact, the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 cannot contact. In this case, the position pushed with the pen etc. is undetectable. That is, an input error starts.

[0031]Therefore, it has arranged so that the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 of stripe shape may pass along the center of the quadrangle which makes the spacer 30 a vertex by this example. In order that the insulating substrate 41 and the insulating film 42 may contact easiest in a square center, said input error does not happen easily.

[0032]This invention operates as a touch panel of an analog resistance film system. Operation of an analog resistance film system is explained using drawing 5.

[0033]When pushing arbitrary positions (x, y) with a pen etc. from the upper electrode 22 and contacting the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22, When the voltage V which closes the switches 63 and 64 and is supplied from the power supply 72 between the bus bar 13 and the bus bar 14 was impressed, and the switch 61 and the switch 62 are opened and it is made not to impress voltage between the bus bar 11 and the bus bar 12, The potential of the lower transparent electrode 21 becomes equal to the potential of the position (x, y) of the top transparent electrode 22. According to the electric potential gradient by resistance of the top transparent electrode 22, the potential e_x of the position (x, y) of the top transparent electrode 22 serves as $e_x = V (x/L_x)$ using the length L_x of the stripe of the top transparent electrode 22. From this formula, it

can ask for the x-coordinate of a position (x, y) by measuring e_x with the partial pressure output terminal 51.

[0034]The voltage V which closes the switches 61 and 62 and is supplied from the power supply 71 between the bus bar 11 and the bus bar 12 is impressed. And when the switch 63 and the switch 64 are opened and it is made not to impress voltage between the bus bar 13 and the bus bar 14, the potential of the top transparent electrode 22 becomes equal to the potential of the position (x, y) of the lower transparent electrode 21. According to the electric potential gradient by resistance of the lower transparent electrode 21, the potential e_y of the position (x, y) of the lower transparent electrode 21 serves as $e_y = V (y/L_y)$ using the length L_y of the stripe of the lower transparent electrode 21. From this formula, it can ask for the y-coordinate of a position (x, y) by measuring e_y with the partial pressure output terminal 52.

[0035]As mentioned above, the position (x, y) pushed by Penn etc. is detectable.

[0036](Example 2) Drawing 6 is a top view showing the composition of the 2nd example of this invention.

[0037]Members other than spacer 30 are the same as the 1st example.

[0038]Although the spacer 30 has been arranged in the shape of a lattice in the 1st example, as shown in drawing 6, the spacer 30 has been arranged on each right hexagon vertex by this example. In this case, since it is arrangement with the highest number density of the spacer 30, the operation feeling which load when the insulating film 42 was pushed became uniform, and was stabilized in Penn etc. is obtained.

[0039]It was 83% when the transmissivity of the produced touch panel was measured. High reflectance has been realized to 75% of the transmissivity of the touch panel [which were produced for said comparison / the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22] using ITO of surface state.

[0040]It has arranged so that the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 of stripe shape may pass along the right hexagon center which makes the spacer 30 a vertex by this example. In order that the insulating substrate 41 and the insulating film 42 may contact easiliest in a right hexagon center, said input error does not happen easily.

[0041](Example 3) Drawing 7 is a top view showing the composition of the 3rd example of this invention. The insulating base material 41 and the insulating film 42 were divided and drawn.

[0042]It is the same as the 2nd example except lower transparent electrode 21 and top transparent electrode 22.

[0043]In the 2nd example, although the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 were the structures of stripe shape, as shown in drawing 7, the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 formed them in lattice mesh shape at this example.

[0044]In the case of the 2nd example, when resistance of the electrode of stripe shape is uneven, an exact detecting position cannot be performed. Therefore, it is necessary to form the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 in high accuracy.

[0045]In this example, since the lattice-like transparent electrode is used for the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22, even if potential is equalized and resistance of an electrode is uneven, a comparatively good detecting position is possible.

[0046]It explains taking the case of the lower transparent electrode 21.

[0047]As for the lower transparent electrode 21, in the 2nd example, the transparent electrode of stripe shape is arranged in parallel toward the bus bar 11 from the bus bar 12 (to y direction). Therefore, width of a stripe like electrode is produced unevenly, and when the resistance has become uneven, the potential on a stripe electrode does not follow $e_y = V (y/L_y)$. That is, a detecting position cannot be performed correctly.

[0048]In the 3rd example, since it is averaged as a whole even if there is unevenness of electrode width in part, since it is the lattice-like electrode to which the stripe like electrode of each other extended to a y direction was connected on the way, the potential on a lattice-like electrode follows $e_y = V (y/L_y)$.

[0049]As mentioned above, by forming the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 in the shape of a lattice, even if it patterns in comparatively coarse accuracy, a good detecting position is possible.

[0050]It was 81% when the transmissivity of the produced touch panel was measured. High reflectance has been realized to 75% of the transmissivity of the touch panel [which were produced for said comparison / the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22] using ITO of surface state.

[0051]It has arranged so that the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 of lattice mesh shape may pass along the right hexagon center which makes the spacer 30 a vertex by this example. In order that the insulating substrate 41 and the insulating film 42 may contact easiliest in a right hexagon center, said input error does not happen easily.

[0052](Example 4) Drawing 8 is a top view showing the composition of the 4th example of this invention. The insulating base material 41 and the insulating film 42 were divided and drawn.

[0053]It is the same as the 3rd example except lower transparent electrode 21 and top transparent electrode 22.

[0054]In the case of the 3rd example, a display may become hard to see according to the lattice pattern of the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22. Although what is necessary is narrow the pitch of a lattice and just to make it not conspicuous [a lattice pattern], in order to prevent this, moire will arise in interference between the pitches of pixels, such as a liquid crystal display used in this case.

[0055]In the 4th example, since the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22 are formed in the mesh shape which combined the right hexagon, it is difficult to produce moire. In the 3rd example, since a lattice-like electrode and the arrangement of pixels, such as a liquid crystal display, are parallel or vertical, it is easy to produce moire. On the other hand, by this example, there are few portions parallel to the arrangement of a pixel or vertical among mesh shape electrodes, and moire becomes difficult to be visible.

[0056]It was 80% when the transmissivity of the produced touch panel was measured. High reflectance has been realized to 75% of the transmissivity of the touch panel [which were produced for said comparison / the lower transparent electrode 21 and the top transparent electrode 22] using ITO of surface state.

[0057]

[Effect of the Invention]According to this invention, it arranges on the display of a liquid crystal display etc., and in the touch panel used as an input device, high transmissivity can be realized and the outstanding visibility can be realized.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The top view showing the composition of the 1st example of this invention.

[Drawing 2]The sectional view of A-A' of drawing 1.

[Drawing 3]The sectional view of B-B' of drawing 1.

[Drawing 4]The perspective view showing the composition of the 1st example of this invention.

[Drawing 5]The figure explaining operation of an analog resistance film method touch panel.

[Drawing 6]The top view showing the composition of the 2nd example of this invention.

[Drawing 7]The top view showing the composition of the 3rd example of this invention.

[Drawing 8]The top view showing the composition of the 4th example of this invention.

[Description of Notations]

11, 12, 13, 14 [— A top transparent electrode 30 / — A spacer, 41 / — An insulating base material, 42 / — An insulating film, 51, 52 / — A partial pressure output terminal 61, 62, 63, 64 / — A switch, 71, 72 / — A power supply, 80 / — Glue line.] — A bus bar, 15, 16 — A bonding electrode, 21 — A lower transparent electrode, 22

[Translation done.]

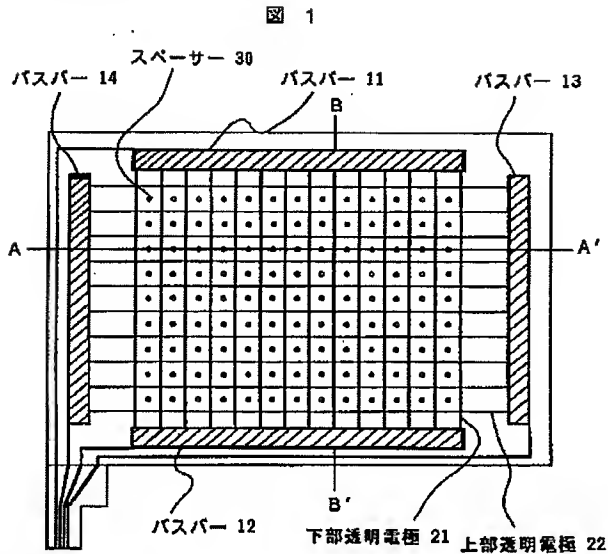
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

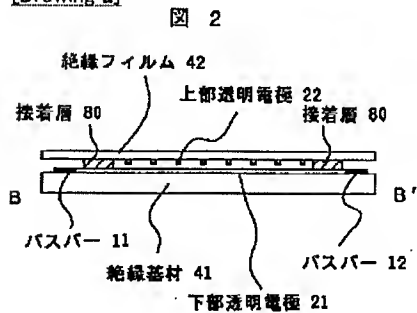
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

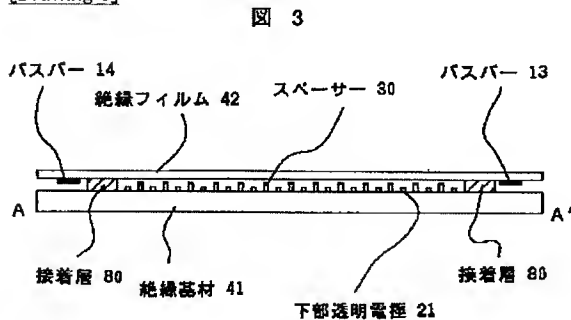
[Drawing 1]



[Drawing 2]

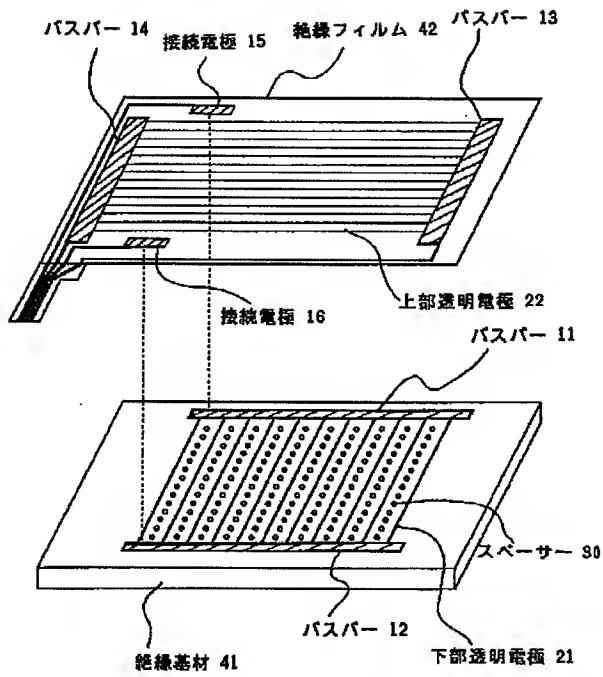


[Drawing 3]



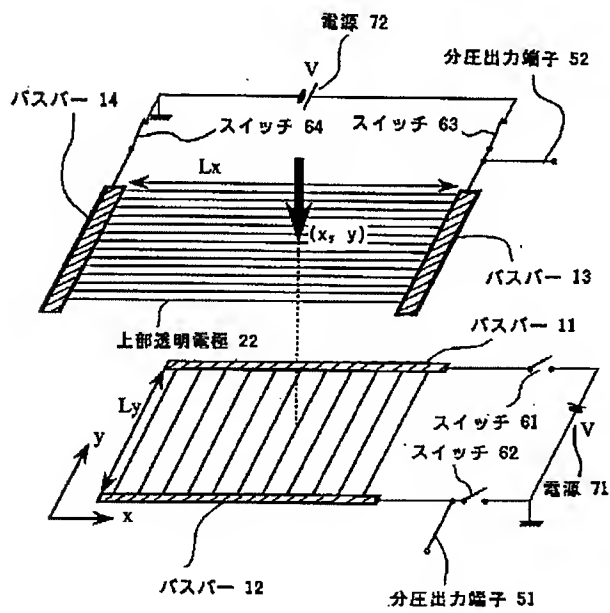
[Drawing 4]

図 4



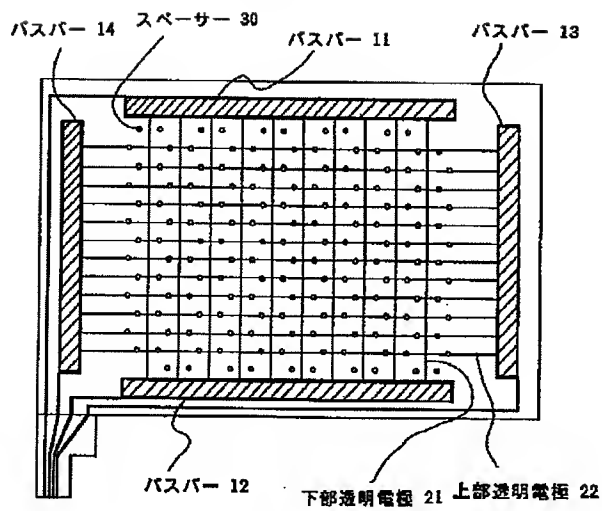
[Drawing 5]

図 5



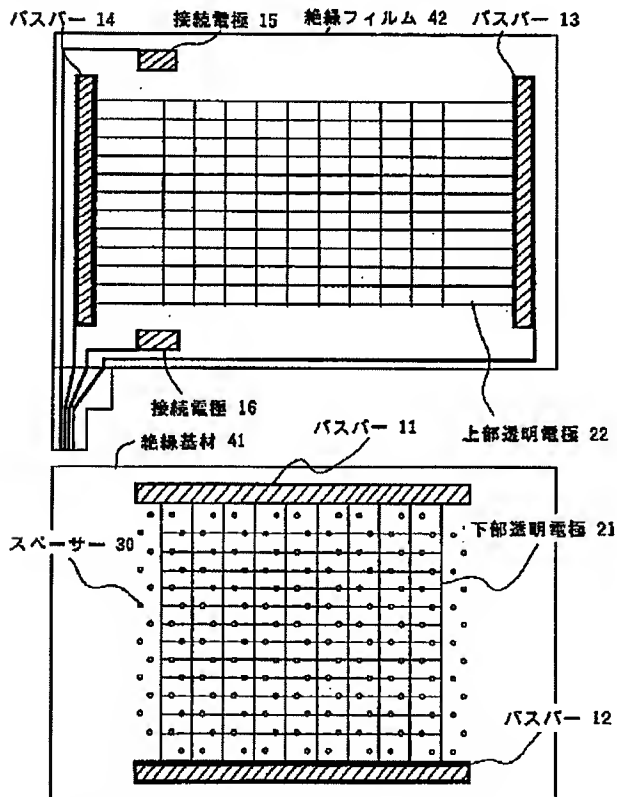
[Drawing 6]

図 6



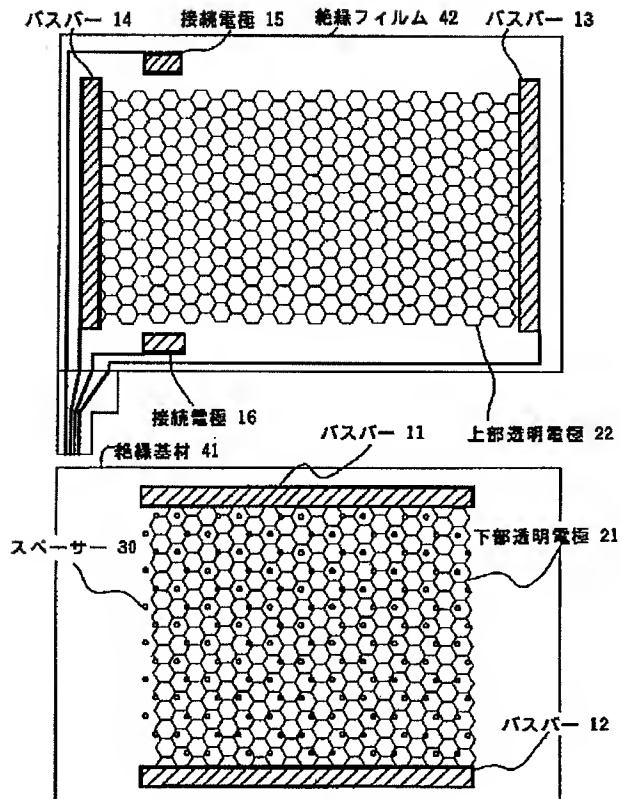
[Drawing 7]

図 7



[Drawing 8]

図 8



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-207127

(P2000-207127A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 F 3/033

識別記号

3 6 0

F I

G 0 6 F 3/033

テ-マ-コ-ト(参考)

3 6 0 H 5 B 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-7312

(22)出願日

平成11年1月14日(1999.1.14)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小村 真一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 舟橋 一行

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

Fターム(参考) 5B087 CC16 CC18 CC37

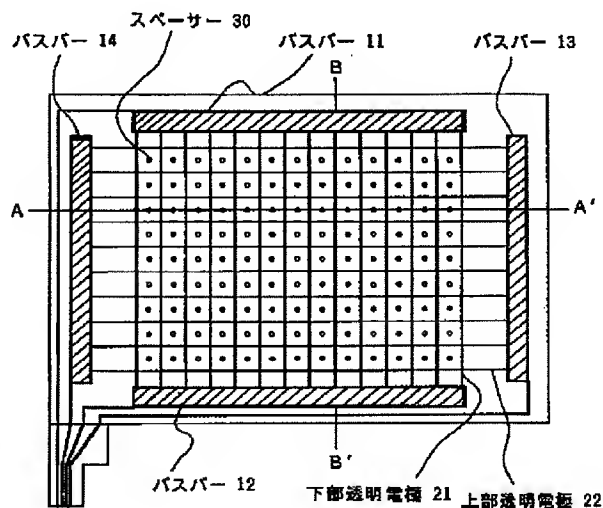
(54)【発明の名称】 タッチパネル

(57)【要約】

【課題】本発明の目的は、液晶表示装置などのディスプレイ上に配置し、入力装置として使用するタッチパネルにおいて、高い透過率を実現することにある。

【解決手段】互いに平行なバスバー11とバスバー12、及びバスバー11からバスバー12に向かって(y方向に)伸び、バスバー11とバスバー12を接続する複数のストライプ状の下部透明電極21を形成した絶縁基材と、互いに平行なバスバー13とバスバー14、及びバスバー13からバスバー14に向かって(x方向に)伸び、バスバー13とバスバー14を接続する複数のストライプ状の上部透明電極22を形成したフレキシブルな絶縁フィルムとを、スペーサーを介して、下部透明電極21と上部透明電極22を対向させて張り合わせたタッチパネル。

図 1



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに平行な一対の下部電極バスバーと、前記下部電極バスバーの一方から他方に向かって伸び、前記一対の下部電極バスバーを接続する複数のストライプ状の下部透明電極を形成した透明な絶縁基材と、互いに平行な一対の上部電極バスバーと、前記上部電極バスバーの一方から他方に向かって伸び、前記一対の上部電極バスバーを接続する複数のストライプ状の下部透明電極を形成したフレキシブルで透明な絶縁フィルムとを、

スペーサーを介して、下部透明電極と上部透明電極を対向させ、前記一対の下部電極バスバーと、前記一対の上部電極バスバーが互いに直交するように張り合わせたタッチパネル。

【請求項2】互いに平行な一対の下部電極バスバーと、前記一対の下部電極バスバーを接続する網目状の下部透明電極を形成した透明な絶縁基材と、互いに平行な一対の上部電極バスバーと、前記一対の上部電極バスバーを接続する網目状の下部透明電極を形成したフレキシブルで透明な絶縁フィルムとを、

スペーサーを介して、下部透明電極と上部透明電極を対向させ、前記一対の下部電極バスバーと、前記一対の上部電極バスバーが互いに直交するように張り合わせたタッチパネル。

【請求項3】請求項2記載において、前記網目状の上部透明電極及び下部透明電極が格子網目状であることを特徴とするタッチパネル。

【請求項4】請求項1あるいは3記載において、前記スペーサーが平面上に敷き詰められた四角形の各頂点に位置するように配列され、前記ストライプ状の上部透明電極及び下部透明電極、あるいは前記格子網目状の上部透明電極及び下部透明電極が前記四角形の概略中央で交差するように配置されたことを特徴とするタッチパネル。

【請求項5】請求項1あるいは3記載において、前記スペーサーが平面上に敷き詰められた正六角形の各頂点に位置するように配列され、前記ストライプ状の上部透明電極及び下部透明電極、あるいは前記格子網目状の上部透明電極及び下部透明電極が前記正六角形の概略中央で交差するように配置されたことを特徴とするタッチパネル。

【請求項6】請求項2記載において、前記網目状の上部透明電極及び下部透明電極が正六角形を平面状に敷きつめた網目状であることを特徴とするタッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置などのディスプレイ上に配置し、入力装置として使用するタッチパネルにかかわる。

【0002】

【従来の技術】従来技術として、特開平8-241160号公報記載のように、ITOなどの透明な導電膜及び平行な一対のバスバーが形成されたフレキシブルな絶縁フィル

2

ムと、ITOなどの透明な導電膜及び平行な一対のバスバーが形成された絶縁基材がスペーサーなどによってわずかな間隙で隔てられ、双方の透明な導電膜が対向するように張り合わせた構成のタッチパネルがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術を用いたタッチパネルでは、双方のITO膜の間に空気層が存在する。空気とITOの屈折率の差により光が反射されるため、前記従来技術のタッチパネルの透過率は低かった。また、ITOによる光の吸収によっても透過率は低下する。

【0004】特に反射型液晶表示装置に前記従来技術のタッチパネルを応用した場合には、環境光はタッチパネルを往復2回透過するため、表示が非常に暗くなってしまうという欠点があった。

【0005】本発明の目的は、前記従来技術の課題を解決し、透過率の高いタッチパネルを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明ではITOの形状をストライプまたは網目状とし、タッチパネルを透過する光のうちITOの部分透過する割合を少なくした。

【0007】この際、ITOのない部分を透過する光も、空気と絶縁フィルムの屈折率差、あるいは、空気と絶縁基材の屈折率差による反射によって透過率は低下するが、ポリエチレンテレフタレートのようなフィルムやポリカーボネイトのような透明なプラスチックの屈折率は、ITOの屈折率に比べ小さいため反射は少なく高い透過率が得られる。

【0008】通常、ポリエチレンテレフタレートやポリカーボネイト等と空気界面での反射率は4%程度であるのに対し、ITOと空気界面での反射率は10%程度と非常に高い。さらに5%程度の光がITOで吸収されてしまう。

【0009】以上のように、ITOの形状をストライプあるいは網目状とすることによって光が透過する面におけるITOの割合が少なくなるため、透過率は大幅に改善される。

【0010】前記従来技術では、ITOは絶縁フィルム及び絶縁基材の一面に形成されていた。したがって、ペン等で押して絶縁フィルムと絶縁基材を接触させれば、絶縁フィルム側のITOと絶縁基材側のITOを必ず導通させることができる。

【0011】しかし、本発明の場合、ITOはストライプ状または網目状なので、絶縁フィルムと絶縁基材が接触しても絶縁フィルム側のITOと絶縁基材側のITOが接触せずに導通しない場合もある。そこで、ストライプ状のITOあるいは格子網目状のITOを用いる場合には、スペーサーを四角形の頂点に配列させ、ストライ

10

20

30

40

50

3

ブ状のITOがこの四角形の中央を通るように配置させることがタッチパネルを安定に動作させる上で有効である。スペーサーを四角形の頂点に配列させた場合、ペン等で絶縁フィルムを押したとき、絶縁フィルムと絶縁基材は概略前記四角形の中央で接触する。したがって、絶縁フィルム側のストライプ状または格子網目状ITOと絶縁基板側のストライプ状または格子網目状ITOが前記四角形の中央で交差するように配置すれば、絶縁フィルムと絶縁基材が接触した際に絶縁フィルム上のITOと絶縁基材上のITOを有効に導通させることが可能である。

【0012】さらに、スペーサーを六角形の頂点に配列させれば、スペーサーの個数密度が最も高くなり、ペン等で絶縁フィルムを押したときの荷重が均一となり安定した操作感が得られる。この場合もスペーサーを四角形の頂点に配列させた場合と同様に、絶縁フィルム側のストライプ状または格子網目状ITOと絶縁基板側のストライプ状または格子網目状ITOが前記六角形の中央で交差するように配置すれば、絶縁フィルムと絶縁基材が接触した際に絶縁フィルム上のITOと絶縁基材上のITOを有効に導通させることが可能である。

【0013】本発明は、アナログ抵抗膜方式のタッチパネルとして動作する。絶縁フィルムの任意の位置(x, y)をペン等で押して、絶縁フィルムに設けたストライプ状または網目状のITOからなる上部透明電極と、絶縁基材に設けたストライプ状または網目状のITOからなる下部透明電極とを接触させたとき、絶縁フィルム上に設けた平行な一対の上部電極バスバー間に電圧を印加させておけば、上部透明電極の接触点の電位はバスバーからの距離xに対応した分圧比で決まる。この時、下部透明電極の電位は上部透明電極の接触点の電位と等しくなるため、下部透明電極の電位を測定することによって位置xを検出することが可能である。

【0014】また逆に、絶縁基材上に設けた平行な一対の下部電極バスバー間に電圧を印加させておけば、下部透明電極の接触点の電位はバスバーからの距離yに対応した分圧比で決まる。この時、上部透明電極の電位は下部透明電極の接触点の電位と等しくなるため、上部透明電極の電位を測定することによって位置yを検出することが可能である。

【0015】以上の原理より、上部透明電極がx方向に伸びた複数のストライプ状の電極であり、絶縁フィルム上の平行な一対の上部電極バスバーを接続していれば、前記従来技術のような面電極でなくても位置xを検出することが可能である。また、下部透明電極がy方向に伸びた複数のストライプ状の電極であり、絶縁基材上の平行な一対の下部電極バスバーを接続していれば、前記従来技術のような面電極でなくても位置xを検出することが可能である。

【0016】しかしながら、ストライプ状の電極の抵抗

4

が不均一の場合には正確な位置検出ができない。そのため、下部透明電極と上部透明電極は高い加工精度で形成されなければならない。

【0017】ストライプ状の電極の代わりに網目状の電極を用いれば、粗い加工精度でも精度の高い位置検出が可能である。たとえば、上部透明電極に網目状の電極を用いれば、x方向だけでなくy方向も互いに接続される。絶縁フィルム上の平行な一対の上部電極バスバー間に電圧を印加した場合、x方向に電位勾配が発生するが、y方向に接続されているために、網目状電極の電位はy方向には一様となる。したがって、一部に抵抗の不均一が生じていてもx方向に生じる電位勾配は位置yに関わらず均一となり、正確な位置検出が可能である。下部透明電極に網目状の電極を用いた場合も同様にy方向に生じる電位勾配は位置xに関わらず均一となり、正確な位置検出が可能である。

【0018】格子網目状の透明電極を用いた場合、格子模様により、表示が見にくくなることがある。これを防ぐためには、格子のピッチを狭くして格子が目立たないようにすればよいが、この場合には用いる液晶表示装置等の画素のピッチとの間の干渉でモアレが生じてしまう。

【0019】格子網目の代わりに正六角形網目状の透明電極を用いればモアレを低減することができる。通常液晶表示装置等の画素はx, y方向に配置されている。したがって、x, y方向に平行な格子網目の透明電極を用いた場合モアレが生じ易い。正六角形網目の場合、x, y方向に平行な部分が少ないためモアレが生じにくくなる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0021】(実施例1)図1は本発明の第1の実施例の構成を示す平面図、図2は図1におけるA-A'の断面図、図3はB-B'の断面図、図4は斜視図である。

【0022】絶縁基材41上には、バスバー11, バスバー12, 下部透明電極21, スペーサー30が形成されている。

【0023】絶縁フィルム42上には、バスバー13, バスバー14, 上部透明電極22, 接続電極15, 接続電極16が形成されている。

【0024】図2及び図3に示すように、絶縁基材41と絶縁フィルム42は接着層80により、下部透明電極21と上部透明電極22が対向するように張り合わされている。

【0025】下部透明電極21及び上部透明電極22にはITOを用いた。下部透明電極21, 上部透明電極22ともにフォトリソ法を用いて、図3, 図4に示すようにストライプ状に形成した。

【0026】バスバー11は接続電極15, バスバー1

5

2は接続電極16に接続されている。

【0027】絶縁基材41にはガラス板を用いた。ガラス板の代わりに透明な樹脂板、透明なプラスチックフィルムを用いることもできる。絶縁フィルム42にはポリカーボネイトフィルムを用いた。下部透明電極21及び上部透明電極22にはインジウムチンオキサイド(ITO)を用いた。ストライプ幅が十分に狭ければ、ITOの代わりに不透明な金属薄膜を用いることもできる。バスバー11, 12, 13, 14, 接続電極15, 16には銀ペーストを用いた。接着層80にはエポキシ樹脂を用いた。スペーサー30はアクリルアクリレート樹脂をフォトリソを用いて微細なドット状に形成した。

【0028】本実施例においては、スペーサー30は図1に示すように、下部透明電極21と上部透明電極22に囲まれた正方形の中央に格子状に配列した。そのため、ペン等で絶縁フィルム42を押したとき、近接する4つのスペーサー30の中央部が絶縁基材41と接触し、下部電極21と上部電極22を電気的に導通させることができる。

【0029】本実施例のように、上部透明電極21及び下部透明電極22をストライプ状とすることにより、絶縁基材41及び絶縁フィルム42の面内に占めるITOの領域を少なくし、透過率の高いタッチパネルを実現することが可能である。作製したタッチパネルの透過率を測定したところ83%であった。比較のため、前記従来技術を用いた下部透明電極21及び上部透明電極22が面状のITOを用いたタッチパネルを作製し透過率を測定したところ75%であった。このように本実施例を用いることにより、タッチパネルの透過率を向上させることが可能である。尚、本実施例では、絶縁基材41の下部透明電極21が形成されている面と反対側の面、及び絶縁フィルム42の上部透明電極22が形成されている面と反対側の面には処理を施さなかったが、誘電体の多層膜を設けるなど反射率低減の処理を施せば反射率をさらに改善することができる。

【0030】本発明では、従来技術と異なり下部透明電極21と上部透明電極22が一樣な膜でないため、ペン等で押した場合に絶縁基材41と絶縁フィルム42が接触しても下部透明電極21と上部透明電極42が接触しないこともありえる。この場合にはペン等で押した位置を検出することはできない。すなわち入力エラーがおこる。

【0031】そのため、本実施例では、ストライプ状の下部透明電極21及び上部透明電極22がスペーサー30を頂点とする四角形の中心を通るように配置した。絶縁基板41と絶縁フィルム42は、四角形の中央において最も接触しやすいため、前記入力エラーは起こりにくい。

【0032】本発明は、アナログ抵抗膜方式のタッチパネルとして動作する。図5を用いてアナログ抵抗膜方式

6

の動作について説明する。

【0033】上部電極22上から任意の位置(x, y)をペン等で押して、下部透明電極21と上部透明電極22を接触させたとき、スイッチ63及び64を閉じてバスバー13とバスバー14の間に電源72から供給される電圧Vを印加し、かつ、スイッチ61とスイッチ62を開きバスバー11とバスバー12の間に電圧を印加しないようにしたとき、下部透明電極21の電位は上部透明電極22の位置(x, y)の電位と等しくなる。上部透明電極22の位置(x, y)の電位 e_x は上部透明電極22の抵抗による電位勾配により、上部透明電極22のストライプの長さ L_x を用いて $e_x = V(x/L_x)$ となる。この式より、分圧出力端子51により e_x を測定することにより位置(x, y)のx座標を求めることができる。

【0034】また、スイッチ61及び62を閉じてバスバー11とバスバー12の間に電源71から供給される電圧Vを印加し、かつ、スイッチ63とスイッチ64を開きバスバー13とバスバー14の間に電圧を印加しないようにしたとき、上部透明電極22の電位は下部透明電極21の位置(x, y)の電位と等しくなる。下部透明電極21の位置(x, y)の電位 e_y は下部透明電極21の抵抗による電位勾配により、下部透明電極21のストライプの長さ L_y を用いて $e_y = V(y/L_y)$ となる。この式より、分圧出力端子52により e_y を測定することにより位置(x, y)のy座標を求めることができる。

【0035】以上のように、ペン等で押された位置(x, y)を検出することができる。

【0036】(実施例2)図6は本発明の第2の実施例の構成を示す平面図である。

【0037】スペーサー30以外の部材は第1の実施例と同じである。

【0038】第1の実施例ではスペーサー30を格子状に配置したが、本実施例では図6に示すようにスペーサー30を正六角形の各頂点に配置した。この場合は、スペーサー30の個数密度が最も高い配置であるため、ペン等で絶縁フィルム42を押したときの荷重が均一となり安定した操作感が得られる。

【0039】作製したタッチパネルの透過率を測定したところ83%であった。前記比較のために作製した下部透明電極21及び上部透明電極22が面状のITOを用いたタッチパネルの透過率75%に対して高い反射率が実現できた。

【0040】本実施例では、ストライプ状の下部透明電極21及び上部透明電極22がスペーサー30を頂点とする正六角形の中心を通るように配置した。絶縁基板41と絶縁フィルム42は、正六角形の中央において最も接触しやすいため、前記入力エラーは起こりにくい。

【0041】(実施例3)図7は本発明の第3の実施例

7

の構成を示す平面図である。絶縁基材41と絶縁フィルム42を分けて描いた。

【0042】下部透明電極21と上部透明電極22以外は第2の実施例と同じである。

【0043】第2の実施例では下部透明電極21、上部透明電極22ともにストライプ状の構造であったが、本実施例では図7に示すように、下部透明電極21及び上部透明電極22ともに格子網目状に形成した。

【0044】第2の実施例の場合、ストライプ状の電極の抵抗が不均一な場合には正確な位置検出ができない。そのため、下部透明電極21と上部透明電極22を高い精度で形成する必要がある。

【0045】本実施例では、下部透明電極21と上部透明電極22に格子状の透明電極を用いているため、電位が平均化され、電極の抵抗が不均一であっても比較的良好的な位置検出が可能である。

【0046】下部透明電極21を例にとって説明する。

【0047】第2の実施例では、下部透明電極21はバスバー12からバスバー11に向かって(y方向に)ストライプ状の透明電極が平行に配置されている。したがって、ストライプ状電極の幅が不均一に作製されるなどしてその抵抗値が不均一になってしまった場合には、ストライプ電極上の電位は $e_y = V(y/L_y)$ に従わない。すなわち正確に位置検出を行うことができない。

【0048】第3の実施例では、y方向に伸びるストライプ状電極が途中で互いに接続された格子状電極であるため、一部に電極幅の不均一があっても全体として平均されるため格子状電極上の電位は $e_y = V(y/L_y)$ に従う。

【0049】以上のように、下部透明電極21及び上部透明電極22を格子状に形成することによって、比較的粗い精度でパターンニングを行っても良好的な位置検出が可能である。

【0050】作製したタッチパネルの透過率を測定したところ81%であった。前記比較のために作製した下部透明電極21及び上部透明電極22が面状のITOを用いたタッチパネルの透過率75%に対して高い反射率が実現できた。

【0051】本実施例では、格子網目状の下部透明電極21及び上部透明電極22がスペーサー30を頂点とする正六角形の中心を通るように配置した。絶縁基板41と絶縁フィルム42は、正六角形の中央において最も接触しやすいため、前記入力エラーは起こりにくい。

【0052】(実施例4) 図8は本発明の第4の実施例

8

の構成を示す平面図である。絶縁基材41と絶縁フィルム42を分けて描いた。

【0053】下部透明電極21と上部透明電極22以外は第3の実施例と同じである。

【0054】第3の実施例の場合、下部透明電極21と上部透明電極22の格子模様により、表示が見にくくなることがある。これを防ぐためには格子のピッチを狭くして格子模様が目立たなくすればよいが、この場合には用いる液晶表示装置等の画素のピッチとの間の干渉でモアレが生じてしまう。

【0055】第4の実施例では、下部透明電極21も上部透明電極22も正六角形を組み合わせた網目状に形成されているためモアレが生じにくくなっている。第3の実施例では格子状の電極と液晶表示装置等の画素の配列が平行あるいは垂直であるためモアレが生じ易い。一方、本実施例では、網目状電極のうち画素の配列と平行あるいは垂直な部分が少なく、モアレは見えにくくなる。

【0056】作製したタッチパネルの透過率を測定したところ80%であった。前記比較のために作製した下部透明電極21及び上部透明電極22が面状のITOを用いたタッチパネルの透過率75%に対して高い反射率が実現できた。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、液晶表示装置などのディスプレイ上に配置し、入力装置として使用するタッチパネルにおいて、高い透過率を実現し、優れた視認性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示す平面図。

【図2】図1のA-A'の断面図。

【図3】図1のB-B'の断面図。

【図4】本発明の第1の実施例の構成を示す斜視図。

【図5】アナログ抵抗膜方式タッチパネルの動作を説明する図。

【図6】本発明の第2の実施例の構成を示す平面図。

【図7】本発明の第3の実施例の構成を示す平面図。

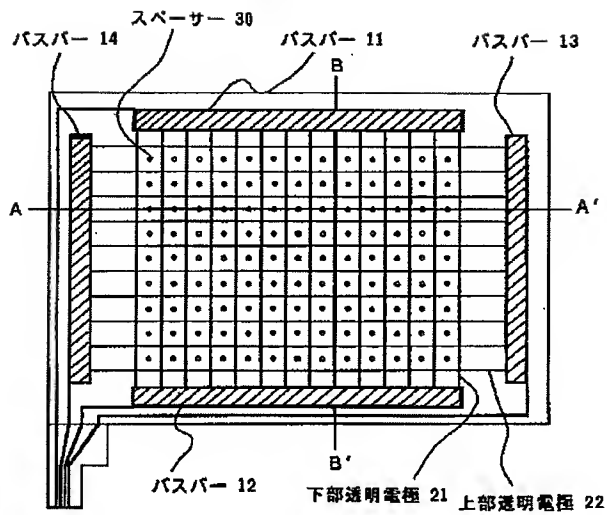
【図8】本発明の第4の実施例の構成を示す平面図。

【符号の説明】

11, 12, 13, 14…バスバー、15, 16…接続電極、21…下部透明電極、22…上部透明電極、30…スペーサー、41…絶縁基材、42…絶縁フィルム、51, 52…分圧出力端子、61, 62, 63, 64…スイッチ、71, 72…電源、80…接着層。

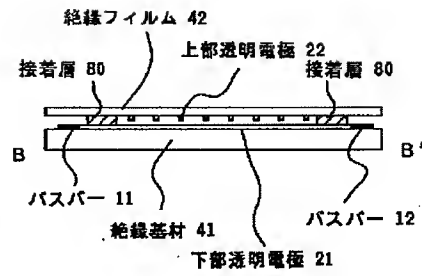
【図1】

図 1



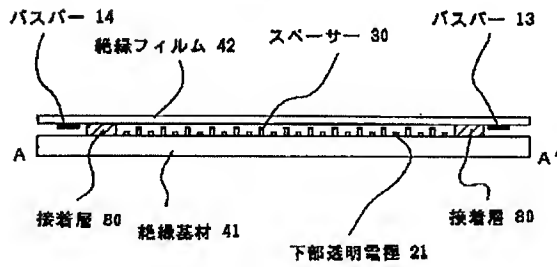
【図2】

図 2



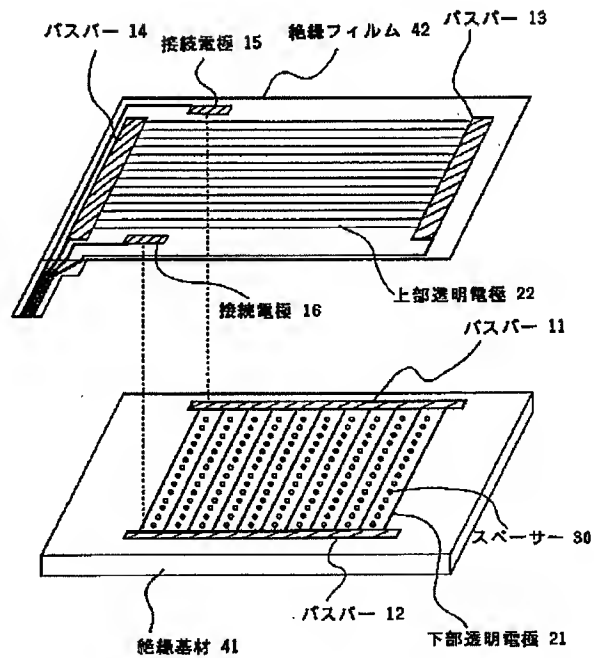
【図3】

図 3



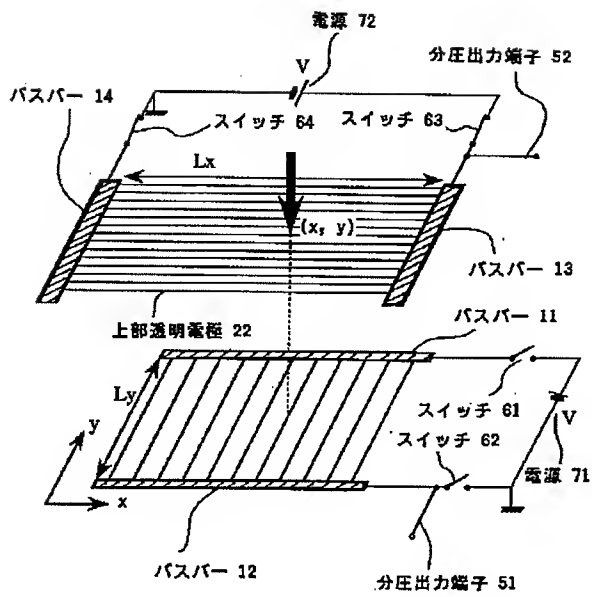
【図4】

図 4



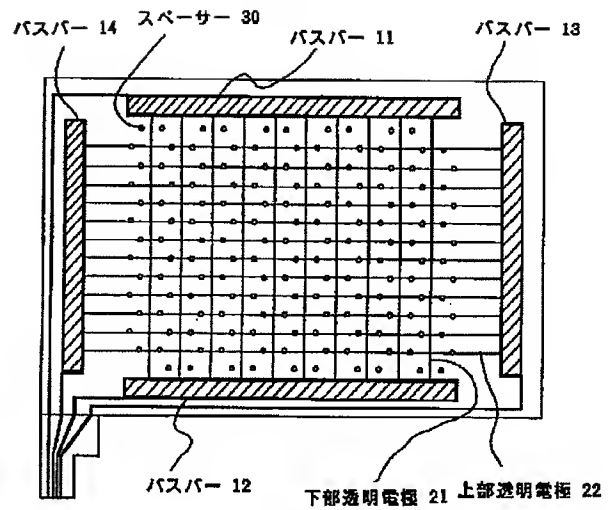
【図5】

図 5



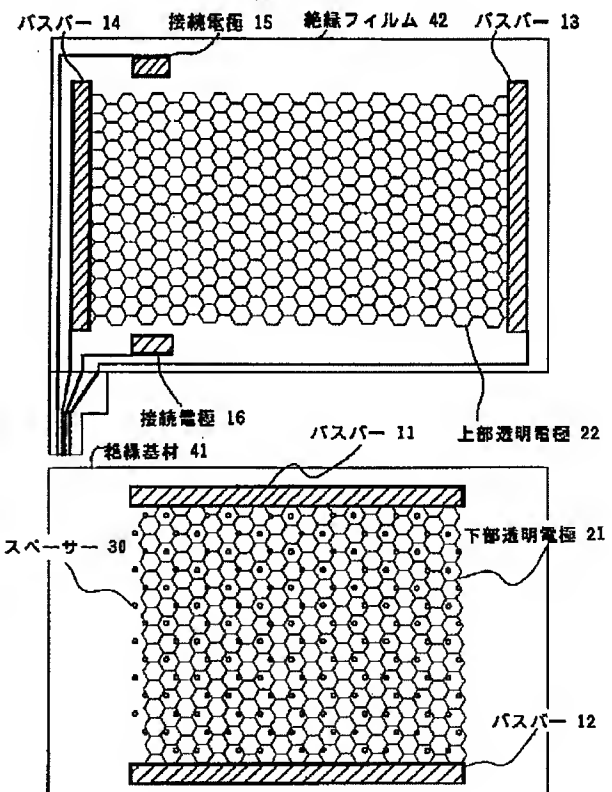
【図6】

図 6



【図8】

図 8



【図7】

図 7

